

# 研究会検討事項

平成20年6月26日

事務局

# 1 ネットワークのIP化に伴う電気通信設備 の設計・管理手法の変化に伴う課題

## 【現状】

IP技術の普及に伴い、従来のアナログ交換機及び大規模ネットワークを前提とした設備管理手法から、様々な用途に利用可能な汎用機器及びソフトウェアの活用によるサーバ・ルータを中心とした設備や、小規模・小型の機器による通信サービスの提供が可能となってきている。

## 【観点】

- (1) IP化に伴う電気通信設備(保守・運用システムを含む。)の構成・機能として、どのような特徴があげられるか。
- (2) IP化や設備の構成・機能の変化に伴い、電気通信主任技術者の資格取得に必要な知識・能力と、監督する設備の設計・工事・維持・運用に必要な知識等との間に相違が生じているのではないか。
- (3) 設備の管理手法の変化としてどのようなものがあるか。技術者の配置や、管理に関する課題としてどのようなものがあるか。
- (4) 従来の方式の設備(交換機等)が切替等により廃止されていく場合、新たな設備への切替に際し、設計・管理手法においてどのような変化が見込まれるか。
- (5) 上記(4)において、新旧の設備が併存する場合、旧設備の維持管理のための技術者の確保についてどのような点に注意すべきか。

## 2 新たな技術やリスク管理に対応した技術者育成の在り方について

### 【現状】

IP技術を始めとする多様な通信手段の出現により、ネットワークの管理に求められる知識は飛躍的に拡大し続けており、また、新たな技術に対応できる技術者の育成・事故や障害への対応能力が求められている状況にある。

### 【観点】

- (1) 今後の技術の進展に対応していくため、どのような分野の知識を基礎知識として幅広く習得しておく必要があるか。
- (2) その上で、事業用電気通信設備を管理するための知識・能力として、どのような分野の専門知識・能力が必要と考えられるか。
- (3) 情報セキュリティ対策やIP設備の信頼性確保手法のスキルをどのように向上させ、また技術進歩に的確に対応させていくべきか。
- (4) IP化が進展しつつある状況に鑑み、今後必要性の高まる専門分野及び相対的に低下する専門分野はどのようなものが考えられるか。
- (5) 技術の急速な進展によって、学生など、今後、電気通信主任技術者資格を目指す者から見れば、どのような分野の専門科目を修得すれば良いか分かりにくくなっていると考えられるが、情報提供の面で充実を図るべき事項としてどのようなものが考えられるか。

### 3 事業規模や設備の構成・機能等により求められる電気通信主任技術者のスキル(知識・能力)要件について

#### 【現状】

事業用電気通信設備の工事、維持及び運用に関する事項の監督のための要件として、現在はいかなる事業規模や設備についても同様の知識・能力を必要とするものとして、同一の電気通信主任技術者の選任を求めているところである。こうした中、例えば一の都道府県内に留まる小規模の設備や、特定のサービスのみを行う電気通信事業者においては、その事業用電気通信設備の工事、維持及び運用を行うにあたり、広範かつ高度な知識・能力を有する資格者の配置を必ずしも必要としないケースが存在すると想定される。

#### 【観点】

- (1) IP化の進展やサービス形態の多様化に伴い、事業規模やサービス形態により必要な知識に違いが出てくるか。また、小規模施設を管理する人材の育成の必要性があるか。
- (2) 事業用電気通信設備の監督のための能力として、例えば一の都道府県内に留まる小規模の設備や、特定のサービスのみを行う電気通信事業者については、現在の電気通信主任技術者に求められる知識・能力要件を一部緩和し、特定の分野で一定のレベルの知識・能力を有することとするについて、どのように考えるべきか。
- (3) 上記(2)の措置のうち、対象となる知識・能力として、どのような分野・内容・専門知識のレベル等が求められるか。

## 4 電気通信主任技術者の在り方について

### 【現状】

電気通信主任技術者は、事業用電気通信設備の工事、維持及び運用に関する事項を監督させるため、電気通信事業者が選任することとしている。このため、電気通信主任技術者には、事業用電気通信設備の工事、維持及び運用のための知識・能力として、電気通信事業法第41条に定める技術基準等に適合することを確認するための能力等広範かつ高度な専門知識・能力を求めているところである。

### 【観点】

- (1) 2の(1)から(4)における内容を踏まえ電気通信主任技術者の役割、知識・能力等について見直すべき点はないか。資格種別(伝送交換、線路)や試験内容についても、IP化に対応して見直すべき点はないか。また、その際、IP化に対応して従来の「伝送交換」といった名称について見直すとすれば、どのような名称が適切か。
- (2) 事故や障害の増加に伴い、事案ごとに事業用電気通信設備の工事、維持及び運用を監督する電気通信主任技術者に課される責任は、より広範囲かつ重大なものへと変化してきている。このため、多数の事業所を有する電気通信事業者において、現在の制度では、電気通信主任技術者をそれぞれの事業所ごとに選任することを原則とし、一定の条件を満たす場合は他の事業所において選任すべき電気通信主任技術者を兼ねさせることができることとしているが、このような状況に鑑み、その兼任範囲の改善を図るべき点はないか。改善する場合、どのような条件によってどう改善することが適切と考えられるか。
- (3) 3(2)により、小規模の設備構成・機能等に対応した、限定資格を付与する場合、当該資格を有する者については、限定された設備構成・機能等以外の事業用電気通信設備の監督ができないこととする点について、どのような点に留意する必要があると考えられるか。
- (4) (3)のような限定資格を考慮する場合、利用者に対する影響の範囲をあらかじめ制限することにより、事故による被害の影響を一定の規模以下に抑えることが必要となると考えられるが、その場合の範囲として、例えば、どのようなものが考えられるか。例えば、一の都道府県の区域を越えない場合のうち、当該区域における利用者の数が数万(例:3万)未満である場合とすることについて、どう考えるか。

## 5 その他検討すべき事項

- (1) 保守や監視等の運用に求められるスキルの変化に伴い、アウトソーシングを活用し、より専門性の高い分野の対応や人員の配置を行う事例が増加しつつあるところ。こうした状況における電気通信事業者としての保守・運用体制の中でのアウトソーシングの位置づけについて、検討すべき事項
- (2) その他、電気通信事業者の技術者確保その他電気通信主任技術者の制度見直し等に向けて検討すべき事項

- ネットワークのIP化が進められてはいるものの、直ちにIP系の設備に切り替えられるものではなく、レガシー系設備とIP系設備との共存期間が長く存在する。
- これまでは「電話サービス」を実現するための設計・管理手法であったが、ネットワークのIP化に伴ってエンドツーエンドの形でサービスへの対応を可能とする設計・管理手法が求められる。
- 今後、アウトソースが一層進むが、現場のスキルを上げるため、垂直にもものを見られるような技術者やそのスキル要件をどうやって育てていくかということが、非常に大事。
- インターネットにはつながるけれど時間がかかるといったいわゆる体感品質を考える技術者を育成する必要がある。

# 1- (1) IP化に伴う電気通信設備(保守・運用システムを含む。)の構成・機能として、どのような特徴があげられるか。

- 故障時のユーザへの影響範囲の拡大化
  - ・ これまでは、交換機等の故障によるユーザへの影響は、当該装置下部に收容されるユーザのサービス停止にとどまっていたが、IP化に伴いルータ、サーバ等の装置あたりに收容されるユーザが増加することから、故障時のユーザへの影響範囲は大きくなる。
- エンド・エンドでの管理・監視制御が重要
  - ・ 輻輳対策、異常トラヒック管理等への対応について、従来は交換機の出・入接続規制等で十分対応できたが、IPベースでは、インターネット、広域イーサネット等を含むネットワーク全体を考慮して対応することが必要。
  - ・ サービスの複雑化・高度化により、トラヒック管理やエンド・エンドサービス品質管理等、ネットワーク全体の管理・監視制御が重要になってきている。
- セキュリティ対策の重要性の増大
  - ・ インターネットゲートウェイやモバイルゲートウェイ等で広域イーサやIP-VPN等の専用ネットワークとの接続が可能になったため、ボット、ウィルス、DOSアタック等のセキュリティ対策がより重要に。
- 物理構成と論理構成の相違による管理の複雑化
  - ・ 従来のネットワークは伝送路、パスが階層化されていたため、物理構成・論理構成がほぼ一致していたが、IPネットワークでは多種多様な技術により物理構成と論理構成が大きく異なってきたため、管理が複雑化。
- その他
  - ・ スイッチやルータ、サーバ等が既存の交換設備から置き換わるが、伝送路設備はフルIP化された場合も基幹網に馴染むことが十分に考えられる。
  - ・ 監視系の設備では、基幹設備と同様にルータやサーバ群による大規模な監視システムの構築が進む。
  - ・ 従来ネットワークではベンダー監視ツールのみで保守・運用が行えたが、高機能化・複雑化するIPネットワークでは自社開発も含む多数のツールを併用した監視が必須。
  - ・ 接続性について、ベンダー独自仕様も多く接続性や正常動作が担保されていないケースもある。
  - ・ 設備やシステムのアップグレードの期間が3～5年と短く、設備等の変化が激しい。



# 1－(2) IP化や設備の構成・機能の変化に伴い、電気通信主任技術者の資格取得に必要な知識・能力と、監督する設備の設計・工事・維持・運用に必要な知識等との間に相違が生じているのではないか。

## ● IP化等に伴う必要な知識として不足しているもの

### ○ IP化等に伴うプロトコル等の解析能力

- ・ 現在、交換機として専用ハードウェアを使用している場合でも、OSなどは、UNIX、Windowsなどを使用している。ハードウェア障害時には、ハードディスクの初期化などが必要になり、UNIXコマンドの知識が必要。ユーザークレームによる原因追及時などは、プロトコルなどからの解析が必要。

### ○ IP化等に伴う障害を想定した工事設計時の知識

- ・ 工事設計時には、プロトコル、物理インターフェース、障害時のリカバリー想定など必要な知識範囲は、広がっている。新規設備、システム導入時には、従来の運用監視で培った知識の反映が必要。

### ○ IP化に伴う高度なソフトウェア技術、網間接続に関する知識

- ・ IPによる電気通信設備は、高度なソフトウェア技術に依存し、多様なサービスを同一網上で提供していること、事業者間で多重に網間接続されていること等、複雑な網構成を持っていることから、従来の電気通信主任技術者の知識・能力では監督することが困難。

## ● IP化等の変化に対し、相違点をフォローする方法

### ○ 試験項目の随時見直し

- ・ IP化技術が進展しても従来の電気通信に関する基礎知識は必要であることは変わらない。現状の資格試験項目については、IP関連の内容が含まれているが、技術の進歩にあわせて試験項目をタイムリーに補完していくことが必要。

### ○ 事業者における訓練の実施

- ・ 資格では補いきれない知識やスキルについては、社内外の教育機関を通して訓練を実施。

## ● その他

- ・ 資格取得に必要な知識や能力は、レガシー系の設備との共存状態にある現状においては、力量の差分は存在するものの外的な内容とは言えない。

# 1 – (3) 設備の管理手法の変化としてどのようなものがあるか。技術者の配置や、管理に関する課題としてどのようなものがあるか。

## ● 設備の管理手法の変化

### ○ 設備単体の監視・保守からネットワーク全体の監視・管理へ

- ・ IP網の構築・維持については、従来の電話網で培われたスキル・ノウハウをベースに行っているが、伝送路に音声呼・IP系データ・専用線等複数サービスが混在し、サービス・トラフィック管理が複雑化・高度化となることから、これまでの電気通信設備単体の監視・保守からネットワーク全体の管理・監視が重要に。

### ○ 新旧設備の混在

- ・ 既設のレガシー設備が混在した運用となっている。

### ○ 設備のブラックボックス化

- ・ 交換設備(及びこれと一体となった伝送路設備等)においては、通話路等の設定情報等が比較的管理しやすいが、IPにおいては、ブラックボックス化している面が多い

### ○ 水平的、垂直的な課題の広がりへの対応

- ・ 従来の設計・管理手法は、「電話サービス」が求めるレベルのものであったが、ネットワークのIP化によって水平的、垂直的な課題の広がりへの対応能力が求められる。

### ○ アラーム監視手法の変化

- ・ アラーム監視は統一インターフェースで出力されるケースが多いが、制御系はベンダー独自フォーマットでの対応が多い。

## ● 技術者の配置や管理に関する課題

### ○ 技術者対応

- ・ 複合技術を修得している技術者を配置して、管理していくことが課題。今後のIP装置群の拡大を想定し、IP系スキルの向上に努めていくことが必要。
- ・ 保守者のスキルによっては、異常時等の原因究明に時間がかかる。

### ○ 設備管理

- ・ ネットワーク容量管理は、CPU 使用率、エラー率、トラフィック量など様々な観点からの管理が必要である。

## ● その他

- ・ 電気通信技術者が、事業設備の構築・運用に関わる色々な手段・手法を、それぞれの立場で客観的に評価できるようにするための“セキュリティ・信頼性設計基準(仮称)”の在り方についての検討。

## 1ー (4) 従来の方式の設備(交換機等)が切替等により廃止されていく場合、新たな設備への切替に際し、設計・管理手法においてどのような変化が見込まれるか。

### ○ 不具合等によるユーザー影響が大きい

- ・ 高機能・大容量化に伴いサービス提供範囲が拡大するため、不具合等によるユーザー影響が大きい。

### ○ エンド・エンドでの管理・監視制御が重要

- ・ トラフィック管理やエンド・エンドサービス品質管理等、ネットワーク全体の管理・監視制御が重要。

### ○ サービスの総合的管理能力が必要

- ・ 多数の関係者をまたがってサービスが運用されるとともに業務のアウトソーシングも進展している。これらを総合的に管理できる能力が求められる。

### ○ QoSの確立や冗長性の確保等が必要

- ・ ルータやサーバ設備への切替においては、旧設備で提供を受けている顧客にとって何ら変化があってはならないため、品質や保守・管理体制の違いを明確にした上で、その溝を埋めるよう事業者側での対応が必要となる。帯域確保などのQoSの確立を始め、ルータやスイッチなどの回線収容においても安定的な設備の稼働を確保するため、2重、3重の冗長性を持たすなど従来のリソース確保型とは明らかに異なる方法にて設計およびリソースの確保が必要になる。

## 1－ (5) (4)において、新旧の設備が併存する場合、旧設備の維持管理のための技術者の確保についてどのような点に注意すべきか。

### ○ 新旧設備の知識を有する技術者が必要

- ・ 従来の電気通信主任技術試験の内容等の知識も基礎として必要であり、それに加えてIP系の知識を増強していくことが望ましい。
- ・ 電話網を含めた電気通信サービスの品質維持等に向けた技術者確保においては、各電気通信事業者において、研修等によるスキル付与を行い、技術者の高齢化・減耗に対応することが必要。
- ・ 既設のレガシー設備が混在した運用となっており、複合技術を修得している技術者を配置して、管理していくことが課題。今後のIP装置群の拡大を想定し、IP系スキルの向上に努めていくことが必要。

### ○ その他

- ・ レガシー系の項目を削減していくにあたってはレガシー系設備の状況にも配慮することが適切。
- ・ 設備構成やシステム構成の変化に対応して専門科目の構成の見直しが必要。
- ・ ”IP化に対応する新しい技術の取り込み”と併せて、“これまでの技術の保全（維持・継承）”の在り方についての検討。

2-(1) 今後の技術の進展に対応していくため、どのような分野の知識を基礎知識として幅広く習得しておく必要があるか。

- IP系装置(ルータ・サーバ等)単体に関するセキュリティ知識を含めた基礎知識
- IP系装置を活用した電気通信設備の一般的なネットワーク構成等の知識
- 汎用OS(LINUX、UNIX、Windows など)の基礎技術
  - ・ IPネットワークで構成されているサーバ系において、汎用OS(LINUX、UNIX、Windows など)を使用しているため、これらの基礎技術が必要。
- プロトコル、物理インターフェース、障害時のリカバリー想定などの知識
  - ・ IP及びサーバの技術が進化しても、その上ではプロトコルが規定されており、プロトコルに沿って通信されるため通信基礎も必要。工事設計時には、プロトコル、物理インターフェース、障害時のリカバリー想定などの知識が必要。
- データ通信技術、信号方式、トラヒック理論、セキュリティー等の基礎知識
- 伝送インフラ(物理層)、伝送プロトコル(論理層)、アプリケーション層の各階層における基礎理論
  - ・ 今後は、従来の電気通信システムの基本分野に加え、伝送インフラ(物理層)、伝送プロトコル(論理層)、アプリケーション層の各階層における基礎理論が必要。

2-(2) その上で、事業用電気通信設備を管理するための知識・能力として、どのような分野の専門知識・能力が必要と考えられるか。

- 通信プロトコル、ルーティング技術、セキュリティー対策等の分野に関する専門知識
- 旧設備の知識を基礎とし、それに加えてIP系の知識が必要。
- 各階層別に存在する設備、機器、ソフトウェアの設計、構築、維持、運用に関する専門知識・能力。
- 物理レイヤから上位レイヤも含めてエンドエンドでのサービス確保の視点で総合的に見て判断できる能力、アウトソーシングされた仕事を総合的に管理できる能力、事故や障害に適切に対応できる能力
- 求められる要件を「資格試験」で確認するには、IPネットワークなど新しい分野への知識に加えて、実務経験を問うことが望ましい。

## 2-(3) 情報セキュリティ対策やIP設備の信頼性確保手法のスキルをどのように向上させ、また技術進歩に的確に対応させていくべきか。

### ○ 設備操作研修、社内資格認定制度等

- ・ IP系運用設備の操作研修等の充実、社内資格認定制度等による技能の確実な定着に取り組むことが必要。

#### ※ 電気通信事業法施行規則

第29条 法第44条第1項に規定する管理規程には、次の各号に掲げる事項を定めなければならない。

三 事業用電気通信設備の工事、維持及び運用に従事する者に対する教育及び訓練の実施に関すること。

### ○ 継続的な知識技術の向上を図るための仕組みの構築

- ・ 工事担任者資格者にはすでに知識技術を継続的に向上させる努力義務(工事担任者規則第38条第2項)が規定されている。電気通信主任技術者資格においても継続的な知識技術の向上を図ることが必要。

→ 努力義務規定をおいた上で、具体的な仕組みを構築。

#### ※ 工事担任者規則(昭和60年郵政省令第28号)

第38条 総務大臣は、前条の申請があつたときは、別表第十一号に定める様式の資格者証を交付する。

2 前項の規定により資格者証の交付を受けた者は、端末設備等の接続に関する知識及び技術の向上を図るように努めなければならない。

- ・ IP化の進展のみに拘わらず、新技術や設備が年々変化していくことから、現状では電気通信主任技術者資格保有者の自主性に委ねられている技術スキルの維持、向上に資する施策(講習会の実施等)を実施することが必要。
- ・ 各地域単位にて、その地域内の理工系教育機関(例:大学等)で短期(1ヶ月以内)のオープン講座の開設等を期待したい。

### ○ 更新制度(更新研修及び修了試験)の仕組みの検討

- ・ 例えば、3~5年ごとに更新研修と修了試験のようなものを実施し、知識・能力のブラッシュアップを図る仕組みを導入してはどうか。なお、更新制度を導入するとした場合には、日常業務に支障が出ないように更新研修と修了試験とが随時受講できる仕組み・運用を考慮。

2-(4) IP化が進展しつつある状況に鑑み、今後必要性の高まる専門分野及び相対的に低下する専門分野はどのようなものが考えられるか。

● 必要性の高まる専門分野

- 通信プロトコル、ルーチング、アプリケーション、セキュリティー対策等の分野。
- 設備管理・設備計画・工事管理・安全管理・リスク管理・維持運用管理等
  - ・ 現行の試験科目「設備管理」の中で管理に関する出題をしてくれているが、今後、設備管理・設備計画・工事管理・安全管理・リスク管理・維持運用管理等の管理能力を問う問題を充実強化することが必要。

● 必要性の低下する専門分野

- レガシー設備に関する分野
  - ・ レガシー設備に関する専門技能については低下すると考えられるが、併存期間の問題があるのでその取り扱いについては配慮が必要。



2-(5) 技術の急速な進展によって、学生など、今後、電気通信主任技術者資格を目指す者から見れば、どのような分野の専門科目を修得すれば良いか分かりにくくなっていると考えられるが、情報提供の面で充実を図るべき事項としてどのようなものが考えられるか。

### ○ スキル標準の作成・公表

- ・ スキル標準を作成すれば、電気通信回線設備を設置する電気通信事業者が求める知識・能力を具体的に把握することができ、学生等の目標設定が容易になるのではないか。

### ○ スキル標準を踏まえた標準的な教材の整備・提供

- ・ スキル標準について、具体的な学習にはその知識標準を網羅した教材が必要。
- ・ また、教材は、既存の資格者の新技術に関する知識の習得にも活用可能。

### ○ 情報を提供するポータルサイトの開設

- ・ 例えば、関係業界等でポータルサイトを開設し、スキル標準や教材の公開、関係技術や試験問題の解説等を提供。

### ○ 資格取得の推奨・支援

- ・ 各企業において、IT技術に関する公的資格や各種ベンダー資格取得の推奨、取得支援の充実が必要。

### 3-(1) IP化の進展やサービス形態の多様化に伴い、事業規模やサービス形態により必要な知識に違いが出てくるか。また、小規模施設を管理する人材の育成の必要性があるか。

#### ○ 必要な知識

- ・ IPに関する基礎的な知識には違いはないが、IP化の進展やサービス形態の多様化に伴い、必要な知識に違いが出てきている。

#### ○ 小規模施設を管理する人材の育成の必要性

- ・ 現行の資格制度は設備の違いによる「伝送交換主任技術者」と「線路主任技術者」の2種類があるが、資格制度は階層化されていない。今後、事業規模やサービス形態の違いによる資格制度の多様化について検討する必要がある。
- ・ サービス形態の多様化、事業展開の多様化に伴い、資格制度も階層化させる必要がある。
- ・ サービス形態(音声電話・データ通信等)により、電気通信事業者が保有する設備形態は異なるが、IP網の構築・維持に必要な基礎知識については大きな相違はないと考える。しかしながら、設備構成、提供するサービス機能が限定される等、電気通信業界の実態を踏まえ、主任技術者に求められる知識・能力の緩和検討も必要と考える。

#### ○ 階層化

- ・ 階層化については、①簡単なもの・難しいもの、②新情報通信法に合わせる(インフラ・ネットワーク・アプリケーション)、③総括的な主任技術者の創設が考えられるが、中長期的な視点と短期的な視点に分けて議論する必要がある。
- ・ 総括的な主任技術者を検討する場合、制度上での位置付けを具体的に検討すべき。

3-2) 事業用電気通信設備の監督のための能力として、例えば一の都道府県内に留まる小規模の設備や、特定のサービスのみを行う電気通信事業者については、現在の電気通信主任技術者に求められる知識・能力要件を一部緩和し、特定の分野で一定のレベルの知識・能力を有することとするについて、どのように考えるべきか。

### ○ 知識・能力要件の一部緩和に肯定的

- ・ 大規模通信事業者で選任される電気通信主任技術者と、小規模通信事業者や特定のサービスのみを提供している事業者には配置される電気通信主任技術者とでは、求められるもの全てが同じ要件である必要はない。
- ・ 設備構成、提供するサービス機能が限定される等、電気通信業界の実態を踏まえ、主任技術者に求められる知識・能力の緩和検討も必要と考える。
- ・ CATVサービスで標準的に使用されているHFC設備や地域WiMAX事業で使用する一定地域内に閉じた小規模設備については、専門的技術能力を特化した資格者証区分を創設することは有効。  
(例)CATVインターネット、地域WiMAX事業等のひとつの県内に閉じたエリアでのサービス提供
- ・ IP化によって事業者の規模の大小によらず、ネットワーク全体に与えるリスクを抱えることになる。したがって、小規模な事業者であって電気通信技術者を選任することが困難な事業者であっても、選任者が不在ということによるリスクを負うよりも、限定的な資格を簡便に取得できる試験実施方法によって取得した者を選任することにより、ネットワーク全体のリスク低減を図ることが可能になる。
- ・ 限定された地域へサービスを提供する場合、完全な自営設備によるものであれば、不具合等による他のネットワークへの影響がないことから知識・能力要件を緩和することは可能。

### ○ 知識・能力要件の一部緩和を希望する

- ・ CATV業界はその業態が地域単位で構成されることが多く、中小規模の通信事業者がほとんどであり、技術者等の確保は大きな経営課題であるとともに、IP等に代表される新技術への対応が必須となってきている。ネットワークのIP化に伴って、従来(電話交換機等)の大規模ネットワークを構成する機器とは異なる通信設備主体となってきている。事業者の管理責任者の人材、その責務等については、「ギャランティ」志向の技術、品質管理等を把握、認識した上での業務遂行としたい。更には今後もその事業形態、領域、規模等が大きく変化していくことが予想される中、選任すべき電気通信主任技術者の資格条件を見直し、その事業内容に適合した人材確保が可能となるように議論、検討されていくことを希望する。
- ・ 線路設備については、CATV事業で主流となっているHFCネットワークに特化した線路主任技術者資格者証の創設を希望。

### 3-(3) 上記(2)の措置のうち、対象となる知識・能力として、どのような分野・内容・専門知識のレベル等が求められるか。

#### ○ 必要な知識

- ・ IPに関する基礎的な知識には違いはないが、サービス形態等によっては省略できるものもある。

例えば、次の内容を省略可能

	電気通信システム	専門的能力	法規
① IPネットワーク	： 交換の基礎等	ATM交換設備等	電波法令
② 無線LAN	： アナログ伝送の基礎等	衛星通信設備等	有線電気通信法令
③ HFC	： 無線の基礎等	水底線路設備等	電波法令

4-1) 2の(1)から(4)における内容を踏まえ電気通信主任技術者の役割、知識・能力等について見直すべき点はないか。資格種別(伝送交換、線路)や試験内容についても、IP化に対応して見直すべき点はないか。また、その際、IP化に対応して従来の「伝送交換」といった名称について見直すとすれば、どのような名称が適切か。

## ● 役割、知識・能力等の見直すべき点

- IP系装置(ルータ・サーバ等)単体に関するセキュリティ知識を含めた基礎知識、IP系装置を活用した電気通信設備の一般的なネットワーク構成の知識が必要。
- 現在の専門(伝送交換、線路)では、事業者提供サービスにおいて重要サービスである、IP系サービス(メール、WEB接続などの分野)に対する知識が十分にカバーされていない。
- IP化技術が進進しても従来の電気通信に関する基礎知識が必要であることは変わらない。
- IP化の進展に伴い新技術、知識のアップデートは重要であるが電気通信主任技術者の役割、配置等については、電気通信事業法に規定されたとおり監督者としての配置であり、現行制度の枠組み自体はIP化に十分対応できている。
- 今後の電気通信主任技術者を念頭においたIP技術リーダーのスキル要件
  - ・ 事業者間接続やプラットフォーム連携、さらにNGNの進展等によりネットワーク形態の多様化が加速すると考えられ、End to Endのサービス品質管理など複雑化するネットワーク全体を管理できるスキル。
  - ・ 動画コンテンツ等のトラフィック変化、新規モバイルサービスの提供(HSDPA/WiMAX)、IPv6への移行に伴う課題などへの対処など、ネットワーク基盤の変革をリードできるスキル。
  - ・ ネット犯罪や広く社会経済問題にも識見を有し、迅速・機敏な指示・対策のできる人材。
- 品質管理、確保、セキュリティ面等のスキル保有を明確にすべき。

## ● 資格の名称

- ・ ネットワークのIP化に伴い、設備構成やシステム構成が変化していることからこれに対応して資格種別の名称を見直すことが望ましい。
- ・ 名称に関してはレガシーの印象が強いため見直しについて議論する価値はある。
- ・ ノードエンジニア(伝送交換)、ラインエンジニア(線路)

4-1) 2の(1)から(4)における内容を踏まえ電気通信主任技術者の役割、知識・能力等について見直すべき点はないか。資格種別(伝送交換、線路)や試験内容についても、IP化に対応して見直すべき点はないか。また、その際、IP化に対応して従来の「伝送交換」といった名称について見直すのであれば、どのような名称が適切か。

## ● 資格種別(伝送交換、線路)や試験内容

### ○ 資格の種別

- ・ 資格種別は、IP技術の分野別の知識・能力レベルの相違によりインフラ、伝送、アプリケーションの3種とし、基礎知識を幅広く習得した段階の資格と、各分野における専門知識・能力を習得した段階の資格の2段階とすることが適当と考える。
- ・ IP技術に関する資格種別に関しては、「伝送交換」と親和性が高いため追加・包含することが望ましい。

### ○ 試験内容

- ・ 現行の試験科目「設備管理」の中で管理に関する出題をしてきているが、今後、設備管理・設備計画・工事管理・安全管理・リスク管理・維持運用管理等の管理能力を問う問題を充実強化することが必要。
- ・ 設備構成やシステム構成の変化に対応して専門科目の構成の見直しが必要。
- ・ IP系の項目の比率を大きく増強し、また、管理に関する試験問題を充実強化する場合、受験者の全体的な負担に配慮し、出題数、問題構成等についても検討することが必要。
- ・ 資格試験の在り方と、選任された技術者の在るべき姿とが、整合が取れていることが望まれる。そのために資格試験制度を実務経験と学識科目との全体バランスをとった制度にしていくことが重要である。
- ・ 試験内容の見直し案については、IP系知識を現行試験内容に追加すべきと考えている。なお、試験内容の追加検討に際しては、既存専門分野「データ通信」との親和性が高いことからIP系との分野統合も含め検討することも必要。
- ・ 現状の資格試験項目については、IP関連の内容が含まれているが、技術の進歩にあわせた試験項目をタイムリーに補完していくことが必要。
- ・ IP及びサーバなどの専門を追加していく(情報セキュリティ、迷惑メール対策なども重要な技術)ことも有用。ただし、一人の技術者が習得できる技術に限界があり、「資格種別の細分化、資格要件の頻繁な見直し」が発生しないように慎重に配慮し検討すべき。
- ・ 技術者のスキル・能力を評価するには、現実の業務の状況に近い環境において能力を測ることが重要であり、コンピュータを使ったシミュレーションなどの活用で状況に応じた問題解決能力を測ることもできるようになる。

### ○ 実務経験

- ・ 実務経験を重視した試験内容とすべきという意見がある一方、実務経験を受検要件とした場合には学生や新たに転職しようとする人の機会がなくなるという面がある。また、現行制度では、実務経験による科目免除があるが、これを改めて実務経験を受検要件とした上で試験をするのか、制度設計が難しい。
- ・ 実務経験は、既存の電気通信主任技術者の上の総括的な主任技術者を検討する際に考慮すればよいのではないか。

4-(2) 事故や障害の増加に伴い、事案ごとに事業用電気通信設備の工事、維持及び運用を監督する電気通信主任技術者に課される責任は、より広範囲かつ重大なものへと変化してきている。このため、多数の事業所を有する電気通信事業者において、現在の制度では、電気通信主任技術者をそれぞれの事業所ごとに選任することを原則とし、一定の条件を満たす場合は他の事業所において選任すべき電気通信主任技術者を兼ねさせることができることとしているが、このような状況に鑑み、その兼任範囲の改善を図るべき点はないか。改善する場合、どのような条件によってどう改善することが適当と考えられるか。

#### ○ IP化等により、伝送交換と線路では配置の在り方が変化

- IP及びサーバ化の特徴として、基本的に全てリモートによる監視運用を前提としている。伝送交換の主任技術者は、設備を設置してある場所に必要なのではなく、24時間運用監視している箇所に必要。現地に必要なのは、線路、通信電力を持った資格者。

#### ○ 基礎知識を有する技術者の配置を必須に

- 兼任制度を見直し、基礎知識を幅広く習得した段階の資格を持つ者の選任を必須とするか、兼任できる者は、その事業所で必要とされる分野における専門知識・能力を習得した段階の資格を持つ者に限ること等により改善すべき。

#### ○ 設備やエリア等を考慮した責任範囲の見直しが必要

- 電気通信設備の構成、サービス提供エリア及び監視体制等を考慮し、選任(兼任)される主任技術者の責任範囲の見直しが必要。

4-(3) 3(2)により、小規模の設備構成・機能等に対応した、限定資格を付与する場合、当該資格を有する者については、限定された設備構成・機能等以外の事業用電気通信設備の監督ができないこととする事について、どのような点に留意する必要があると考えられるか。

○ 監督に関する技能については、規模に関わらずスキルを有していることが望ましい

- ・ 小規模設備であっても、他のネットワークと接続する運用形態の場合、不具合等の影響を考慮する必要があり、同等のスキル・技能を有していることが望ましいかどうか議論することが必要。

○ 小規模の施設は基礎資格を修得した者による監督を認める

- ・ 基礎知識を幅広く習得した段階の資格を持つ者については、原則としてその事業所が一の都道府県の区域を越えない場合のうち、当該区域における利用者の数が数万(例:3万)未満である場合に限り選任を可能とし、その事業所で必要とされる分野の専門知識・能力を習得した場合は、規模や範囲によらず兼任を認めるようにしてはどうか。



4-4) (3)のような限定資格を考慮する場合、利用者に対する影響の範囲をあらかじめ制限することにより、事故による被害の影響を一定の規模以下に抑えることが必要となると考えられるが、その場合の範囲として、例えば、どのようなものが考えられるか。例えば、一の都道府県の区域を越えない場合のうち、当該区域における利用者の数が数万(例:3万)未満である場合とすることについて、どう考えるか。

○ 同等のスキル・技能を有していることが望ましいかどうか議論することが必要

- ・ 小規模設備であっても、他のネットワークと接続する運用形態の場合、不具合等の影響を考慮する必要がある、同等のスキル・技能を有していることが望ましいかどうか議論することが必要。

○ 接続先の技術者と協働できるレベルで十分

- ・ 限定されたサービスを提供する事業者についても、自らのサービス停止にいたる障害対策は、当然、自ら行うものであるため、選任されるべき電気通信主任技術者に求められる知識能力は、その範囲においてこれを満足するレベルのものでなければならない。さらに、電気通信事業者には、自らのサービス停止にいたる障害対策はもとより、接続先の電気通信事業者の電気通信設備に障害を起こさせないことが求められるが、接続先の電気通信事業者の電気通信設備の障害防止については、接続先にも電気通信主任技術者が選任されていることを考慮すれば、接続先との契約で担保されていることを前提として、電気通信主任技術者に求められる知識能力は、互いに相手方と協働出来るレベルのものであれば十分。

## 5 その他検討すべき事項

### ● 保守・運用体制の中でのアウトソーシングの位置づけ

#### ○ 配置について検討を行うことが必要

- ・ 電気通信設備の維持・運用管理を委託会社が実施している場合もあることから、電気通信業界全体の実態を踏まえ、配置について検討を行うことが必要。
- ・ 今後、アウトソーシングの活用拡大を考慮し、直接通信設備を所有する事業者の責任、管理の下、有スキル者の柔軟な配置について検討することが必要。

### ● その他

#### ○ 枠組みの見直しを適宜適切に実施。

- ・ 電気通信主任技術者制度の枠組みを適宜適切に見直しの出来る柔軟なものにすることを期待。

#### ○ 資格要件等の頻繁な見直しは慎重にすべき

- ・ 「資格種別の細分化、資格要件の頻繁な見直し」が発生しないように慎重に配慮し検討すべき。

#### ○ 建設業法への対応を希望

- ・ 発注者から大規模な電気通信工事を直接請け負い、下請け契約して工事を施工するときには、建設業法上の監理技術者を配置しなければならないが、電気通信主任技術者資格が建設業法における監理技術者認定要件として評価されるようにしてほしい。

#### ○ ベンダー資格の併用が有効

- ・ IP系設備の設計・管理は機器依存する面が多く、ベンダー資格との併用も有効。

#### ○ 常設試験場によるCBTの導入を提案

- ・ 試験実施方法として、ITCを活用した試験実施方法である随時受験可能である常設の試験会場を有するCBT (Computer Based Testing) の導入について、検討項目に加えるよう提案。

#### ○ 民間資格による試験免除を希望

- ・ 各種業界団体や民間企業が主催する資格認定取得者については、その資格要件やレベルに応じて、試験免除等の措置をとることが望ましい。

## 5 その他検討すべき事項

### ● その他

#### ○ 資格をとるためのインセンティブの高揚策の検討

- ・ 人材開発(HRD)と人事管理(HRM)の関係付け
- ・ ビジネスリーダー人材と専門技術者
- ・ 学生から見ても昇進につながる等の魅力があった方が良いので、人材の育成だけではなく、確保の観点から価値を上げて資格取得にインセンティブを感じるようにした方が良い(例えば、管理規程において、職制上の設備管理の責任者のポスト就任条件を既定する)。

#### ○ 端末設備の施工を行う工事担任者の活用

- ・ 無線LAN等のIT機器の普及に伴い、セキュリティの知識の乏しい人も利用するようになってきている。このため、具体的には、自動的に安全なセキュリティ設定がされる機器やブロードバンド事業者がセキュリティ設定を行える場合などを除いて、情報セキュリティの知識・技術を有する工事担任者が接続確認に加えてセキュリティ設定を行うよう制度を見直すべきではないか。

#### ○ 外国人の資格取得

- ・ 今後は外国人IT技術者への依存度が高まることが予想されることから、外国人の資格取得についても留意することが必要。